

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-263649

(P2002-263649A)

(43) 公開日 平成14年9月17日 (2002.9.17)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード(参考) |
|---------------------------|-------|--------------|-------------------|
| C 0 2 F 1/46 | | C 0 2 F 1/46 | Z 2 D 0 3 8 |
| 1/50 | 5 3 1 | 1/50 | 5 3 1 M 2 D 0 3 9 |
| | 5 4 0 | | 5 3 1 E 4 D 0 5 0 |
| | 5 5 0 | | 5 4 0 B 4 D 0 6 1 |
| | | | 5 5 0 L |

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-60162(P2001-60162)

(22) 出願日 平成13年3月5日 (2001.3.5)

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 西山 修二

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 輪島 尚人

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

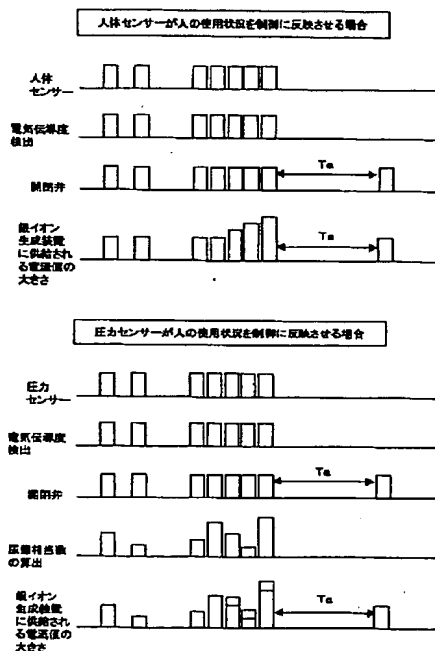
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 殺菌水生成装置

(57) 【要約】

【目的】 どのような水環境で使用されても、ある濃度以上の銀イオンを常に生成することで、殺菌力を確実に有する銀イオン殺菌水生成装置を提供すること。

【解決手段】 電解による銀イオンの生成において最も大きな阻害要因となる塩素イオンの作用を、ファラデーの法則から導かれる効率という視点から定量化し、定量化した結果を電流値の数値制御に反映させた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 洗浄水に銀イオンを電解混入させる銀イオン生成装置からなる殺菌水生成装置において、電解する水の電気伝導度に対し、指数相関で銀イオン生成装置への電解電流値を制御することを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項2】 洗浄水に銀イオンを電解混入させる銀イオン生成装置からなる殺菌水生成装置において、塩化銀の析出が顕著になる電気伝導度以上では、一定の電流値で銀イオン生成装置への通電を行うことを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項3】 洗浄水に銀イオンを電解混入させる銀イオン生成装置からなる殺菌水生成装置において、電解する水の電気伝導度に対し、ある電気伝導度までは銀イオン生成装置への電解電流値を一次相関で制御し、前記ある電気伝導度以上では一定の電流値で制御することを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項4】 請求項1～3記載の殺菌水生成装置において、銀イオン生成装置の上流側に、水中の塩素イオンを除去する塩素イオン除去装置を設置することを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項5】 請求項4記載の殺菌水生成装置において、塩素イオン除去装置が、電解によって、水中の塩素イオンから次亜塩素酸イオンを作成する次亜塩素酸作成装置であることを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項6】 請求項5記載の殺菌水生成装置において、電極として、次亜塩素酸生成用と、銀イオン生成用の2種類の電極が同一殺菌装置内に設置されることを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項7】 請求項1～6いずれかに記載の殺菌水生成装置が、小便器に洗浄水を供給する給水管に設置されることを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項8】 請求項7記載の殺菌水生成装置において、小便器洗浄水の流量に応じて、銀イオン生成装置への電流値を変更する機構をもつことを特徴とする殺菌水生成装置。

【請求項9】 請求項8記載の殺菌水生成装置において、殺菌水生成装置からの殺菌成分の供給量を、小便器の使用人数により変化させることを特徴とする殺菌水供給装置。

【請求項10】 請求項8～9記載の殺菌水生成装置において、殺菌水生成装置からの殺菌成分の供給量を、小便器に排出された尿の量により変化させることを特徴とする殺菌水供給装置。

【請求項11】 請求項10記載の殺菌水生成装置において、圧力センサーを小便器トラップ部に設置して、小便器の使用状況を検出することを特徴とする殺菌水生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水に殺菌機能を持たせることで、水使用環境における汚れ、臭いを低減する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】水に銀イオンを加えることで、菌の繁殖を抑えることは広く知られている。銀イオンを加える方法としては、シリカやアルミナなどの無機化合物に銀を担持させ、ミクロな空孔からなる表面に銀イオンを多数持つ空へきに、水が進入しそこで銀イオンがわずかずつ水中に溶出する反応が一つの方法として知られている。水を浄化する濾材などに使われるこの方法は、簡便ではあるが、付着する汚れによる銀イオン溶出の阻害や、担持される銀イオン量に限界があるため、長期的に一定の銀イオン濃度を持続するには難があった。

【0003】また、銀電極に電気を通電することで、水中に銀イオンを溶出する方法がある。（特開平10-252117）プール用水、台所用水、浴槽水、便器洗浄水と様々な使用環境があるが、この方法の利点は、所定濃度の銀イオンを得るため、電極に通電する電流値の大きさや通電時間を変えることで、濃度制御が可能で、長期間の使用が可能である点である。しかし、電解する水の種類によって、銀イオンの溶出効率が変わる問題があった。水道水を電解する場合、日本全国の場合による水質の違いで、銀イオンの電解効率が数十パーセント変わることが、本発明の課程で判明した。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような経緯をふまえたものであり、洗浄水に銀イオンを電解混入させる銀イオン生成装置からなる殺菌水生成装置において、電解する水の品質の違いによらず、一定濃度の銀イオンを生成する技術を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段および作用・効果】前記目的を達成するため、本発明は、洗浄水に銀イオンを電解混入させる銀イオン生成装置からなる殺菌水生成装置において、電解する水の電気伝導度に対し、指数相関で銀イオン生成装置への電解電流値を制御することを特徴とする。

【0006】電気化学の基本原則であるファラデーの法則は、液体と電極界面での電気化学反応は、流れた電流を担う電荷の反応に寄与する収支が常に一定であることを示す。電極界面に流れ込む電子は、100%、界面で生じる酸化還元反応に使用される。銀電極を陽極とする電気分解では、銀が銀イオンに変化する反応、水が電気分解されて水素イオンに変化する反応、溶存するマイナスイオンが陽極に引かれて酸化される反応が考えられる。流れた電流が100%銀の反応に寄与する場合は、ファラデーの法則の理論式どおりで、なんら問題なく銀イオン濃度を制御できるが、全国各地の水道水や、一度使われた水道水が再利用される水に相当する中水を銀電

極で電気分解した結果、理論式どおりではなく、実際は理論式よりも、溶出する銀イオン濃度が低下し、その低下の割合、理論式を基準に考えると、効率の水質による変動が大きいたことが判明した。例として、ファラデーの法則からの効率値、富山75%、札幌42%、沖縄44%、大阪60%、高松63%、新宿44%、博多60%であった。さらに都市部のトイレで今後ますます使用されると予想される中水においては、効率は更に低下し、30%以下となるものが大半を占めた。

【0007】効率を低下させる要因として、前記した溶存マイナスイオンの酸化反応の中で、塩素イオンの反応が最も大きいたことが判明した。塩素イオンの妨害作用として、塩素イオン自身が酸化されて次亜塩素酸イオンになる一次反応と、溶出した銀イオンと、塩素イオンが結合して塩化銀になる二次反応がある。どちらも殺菌力を有する銀イオン形態量を減少させる作用で共通する。銀イオン形態量を水質によらず一定に溶出するため、本発明は塩素イオン濃度に応じて、電極に印可する電流値を可変させることで、効率の変動に対処する。

【0008】本発明は、上記塩素イオンによる銀イオン溶出の妨害を、効率という観点から定量化し、その結果を電流値への数値制御へ反映させる点が技術の核心となる。ベースとなる効率変動が指数曲線となることを元に、それを、そのまま電流値に反映させる手法が第一の請求発明となる。電解による銀イオン濃度を一定に設定した場合、ファラデーの法則からその銀イオン濃度を溶出するのに必要な電流値が決まる。本発明では、各種水質の水を銀電極で電気分解して、溶液中に銀イオン形態で存在する銀イオンの濃度を測定し、前記一定に設定した濃度に必要な電流値を求めた。その電流値での効率を、塩素イオン濃度に対してプロットした結果、効率ゼロへ漸近する指数関数の曲線を示した。電極界面もしくは近傍で、複数の反応が生じ、反応に寄与する分子の衝突確率から、統計的にボルツマン分布にみられる指数因子が生じたと見ている。本発明は、上記結果をもとに、一定の銀イオン濃度にはファラデーの法則からは一定の電流値が算出されるが、効率低下が塩素イオン濃度の指数乗であることから、電流値を指数乗に変化させることで、どのような水質に対しても一定濃度の銀イオンを電解溶出する。

【0009】本発明では、塩素イオン濃度自体を直接測定するのは、機器が複雑になり困難であるため、水の電気伝導度を指標として用いた。電気伝導度は、水中に含まれる溶存イオンの量を反映する数値である。水道水にすくまれる陰イオンとして、もっとも多いのが塩素イオンである。よってイオン総体としての指標である電気伝導度には、塩素イオンの量がダイレクトに反映される。電気伝導度は、2枚の電極間に流れる電流と電圧から計算されるため、測定装置として非常に簡便である。さらに本発明は電解用に銀電極を持つことから、電気伝導度

測定用を兼ねることが可能となる。

【0010】また本発明は、洗浄水に銀イオンを電解混入させる銀イオン生成装置からなる殺菌水生成装置において、塩化銀の析出が顕著になる電気伝導度以上では、一定の電流値で銀イオン生成装置への通電を行うことを特徴とする。この第二の請求点は、塩素イオン濃度の妨害を考慮して、一定の銀イオン濃度を溶出するために、電流値をあげることで効率低下を補う手法をとる場合、電流値をあげるほど、余剰になってくる電気エネルギーは、塩化銀の生成エネルギーに向かい、多量の塩化銀が生成されるようになる問題を考慮したものである。塩素イオン濃度を変えた水を作成し、電解電流値を変えながら、電解回数をふやしていくと、ある電流値から、銀イオン生成装置でできる塩化銀が次第に増える現象をとらえた。この電流値に相当する電気伝導度を目安にして、電気伝導度がそこから上の水においては、電流値を一定で制御することで、塩化銀の大量生成を防止する。これは、銀イオン溶出に伴う銀電極の急激な重量減少を防止する。さらに、塩化銀は写真の感光剤に使用されることがからも分かるように、光により黒色系に変色するため、銀イオン生成装置下流に位置する機器への、塩化銀による付着変色を防止する。

【0011】また本発明は、洗浄水に銀イオンを電解混入させる銀イオン生成装置からなる殺菌水生成装置において、電解する水の電気伝導度に対し、ある電気伝導度までは銀イオン生成装置への電解電流値を一次相関で制御し、前記ある電気伝導度以上では一定の電流値で制御することを特徴とする。電流値の制御方式として、電気伝導度に対し指数関数的に制御する方式を少し簡略化する方法であり、指数関数の立ち上がり部分を一次近似し、指数関数の緩やかな曲線部分は、一定の電流値で代用することで、制御方法が簡便になる。

【0012】また本発明は、銀イオン生成装置の上流側に、水中の塩素イオンを除去する塩素イオン除去装置を設置することを特徴とする。塩素イオンは、電解による銀イオン形態の存在量を低下させる最大要因であるため、銀電極に入る水から塩素イオンを除くことで、銀イオン生成の効率を落とさず、殺菌性を有する電解水を作成することができる。

【0013】更に本発明は、塩素イオン除去装置が、電解によって、水中の塩素イオンから次亜塩素酸イオンを作成する次亜塩素酸作成装置であることを特徴とする。次亜塩素酸作成装置では、水中の塩素イオンを酸化することで次亜塩素酸イオンを生成する。電解による反応であり、電極としては白金電極や、効率を上げるために白金にイリジウム触媒を塗布した構造をもつ。本装置は、塩素イオン濃度を下げる効果と、強力な殺菌力をもつ次亜塩素酸イオンを生成することで、下流に位置する銀イオン生成とあわせ、次亜塩素酸イオンによる瞬時の殺菌と、銀イオンによる持続的な制菌作用を併せ持つ殺菌機

能を持つようになる。

【0014】また本発明は、電極として、次亜塩素酸生成用と、銀イオン生成用の2種類の電極が同一殺菌装置内に設置されることを特徴とする。同一殺菌装置内に、通水路を2つ設け、片方で次亜塩素酸イオンを作成し、もう一方で銀イオンを作成する。両方で各イオンの生成効率が違うため、電極間距離、印加電流値が変わる。次亜塩素酸イオンは、生成効率が1%未満と低いため、数ppmの次亜塩素酸イオンを作成するため、電極間距離を小さく、印加電流値を大きくする。ただ、もう一方の銀イオン生成は生成効率が数十%と高いため、電極間距離を大きくとれ、殺菌装置内の通水面積、すなわち電極間距離は、両者併せて通水抵抗がない構造とできる。この結果、装置のコンパクトがはかられ、通水抵抗が少ないため大流量で電解でき、大量の殺菌性を有する電解水を作成することが可能となる。

【0015】また本発明は、殺菌水生成装置が、小便器に洗浄水を供給する給水管に設置されることを特徴とする。小便器から発生する悪臭は、人から排出される尿の一部が、小便器表面またはトラップ部に残り、その成分であるアンモニアが揮発したり、また成分である有機物に菌の代謝がからむことにより発生する。菌は小便器洗浄水が流れる便器表面や、トラップ水中の壁面に接触、次第に接着し、集団を形成するように増殖する。菌は、ウレアーゼという尿素を分解してアンモニアにする酵素を放出するため、排出されずに残った尿中の尿素から多量のアンモニアが発生するようになる。アンモニアは水をアルカリ性にするため、これまた排出されずに残った尿中のリン酸イオンが、難溶性のリン酸塩（リン酸カルシウムなど）を形成し、これが尿石とよばれる汚れとなる。本発明は、殺菌水を有する電解水を小便器洗浄水として流すことで、前記菌の働きを抑制し、小便器における悪臭や尿石汚れの低減を実現する。

【0016】また本発明は、小便器洗浄水の流量に応じて、銀イオン生成装置への電流値を変更する機構をもつことを特徴とする。水の電気伝導度に応じて、前述した電解電流値の適宜変更制御を同様に小便器に適用するが、小便器は洗浄水の流量と吐水方式において2種類のタイプがある。流量 $14 \pm 3 \text{ L/min}$ で、一つの吐水穴から小便器ボール面に噴出するスプレッダー様式と、流量 $21 \pm 3 \text{ L/min}$ で、多数の穴から出て、小便器ボール面を洗い落とすリム様式の二つのタイプの小便器である。流量が大きいリム小便器では、スプレッダー小便器より大きい電流値をかけないと想定する同じ銀イオン濃度水を作成できない。本発明は、小便器がどちらのタイプかによって、制御電流値の大きさの割合を変える機構を、吐水と電解を制御する部分に搭載する。2モードのスイッチング様式で対応し、便器による銀イオン濃度の変動を極力抑える対策をとる。

【0017】また本発明は、殺菌水生成装置からの殺菌

成分の供給量を、小便器の使用者人数、または小便器に排出された尿の量により変化させることを特徴とする。小便器配管に生成する尿石は、洗浄水で排出されずに残った尿が滞留状態を長くとることにより、菌の活動が活発化することによって来る。小便器の使用者が多く、排出された尿が多いほど尿石はしやすい。本発明は、人の使用を検知するセンサーを用いて、使用者の状況をセンシングし、使用人数が多い場合、排出された尿が多い場合は、殺菌成分の量を多くして殺菌力を増し、小便器における臭いや汚れの生成を抑制する。

【0018】更に本発明は、圧力センサーを小便器トラップ部に設置して、小便器の使用状況を検出することを特徴とする。圧力センサーは、トラップ部滞留水に、小便器が滴下して引き起こす水圧変動を検出する。水圧変動の時間、大きさを検出すれば、尿量に相当する数値が算出できるため、より緻密な洗浄吐水や殺菌水生成装置の制御を実現できる。また人目に付かない部分に設置されるため、人による破損やいたずらの心配がない。

【0019】

20 【発明の実施の形態】以上説明した本発明の作用・効果を一層明らかにするために、以下本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0020】図1は、日本全国から集めた水道水と中水に含まれる塩素イオン濃度と、同水を電解したときの銀イオン生成効率を計算したものである。横軸の塩素イオン濃度に対して、効率は指数関数上に減少し、塩素イオンが極めて多くなると、効率は限りなくゼロに近づくことを示している。高塩素イオン濃度において、多数回の電解を行った結果、銀電極重量は減少した。よって、陽極において銀から銀イオンに酸化溶出していることが判明したが、殺菌成分をもつ銀イオンとしては、高塩素イオン濃度では存在できず、銀-塩素錯体を形成するなどして、多種類の存在形態の混合となると思われる。図2は、前述した電解に用いた水の、塩素イオン濃度と電気伝導度の相関をとったものである。両者は非常に高い相関関係にあることを示す。この結果、塩素イオン濃度の指標として検出が容易な電気伝導度を用いて、以下の制御をくみたてた。

40 【0021】図3は、本発明の第一の実施例となる、電気伝導度に対する印加電流値の変化を表す。本装置の目的は、水中の銀イオン濃度をどのような水に対しても、あるレベル以上に生成維持することで、本装置がどのような水環境で使用されても殺菌力を有することを念頭においている。前述した銀イオン生成の塩素イオンによる阻害を効率という視点から定量化し、定量化することで電流の数値制御を可能とした。数値制御の一例として、効率をそのままに反映させる指数関数制御を示したのが図3である。縦軸の電流値の絶対値は、制御したい銀イオン濃度の値によって変化する。銀の環境への影響が懸念されるため、あまり高い銀イオン濃度は溶出できない

ため、おのずと上限値は決まってくる。我々は、WTOに加盟している世界の水質規制や、日本の下水同局の意見を鑑み、上限値として10ppbを設定した。この場合、図3の制御電流値の高電気伝導度領域での最大値は約50mAとなった。低塩素イオン領域となる水道水は塩素イオンを10~20ppb含み、電流値としては2mA程度でよい。よって、上記電流値の範囲で、電気伝導度に対し、指数関数上に電流値が変化する。

【0022】図4は、本発明の第二の実施例となる電解電流値に上限を設けたことを表す。図から50mA以上では、塩化銀が電流値に応じて大量に溶出してくることが分かる。この領域では、図1から効率の変化がわずかであり、電流値の増加でもたらされる入力エネルギーは、銀電極から銀が溶出するエネルギーに転化されるが、大量に溶出しても、溶液に大量に塩素イオンが存在するため、大部分塩化銀となる。これが大量の塩化銀生成となる。この塩化銀は殺菌力をもたないため、水に殺菌力をもたせるといった目的が達成できないばかりか、機器の変色や塩化銀による下流の配管の閉塞の心配もある。よって本実施例では、マイナス影響を考慮して、電流値に上限を設けた。ただし、この50mAが適用される電気伝導度は、およそ200mS/m程度であり、全国からサンプリングした水道水は10~40mS/mであるため、上水には全く問題ない。最近都市部の高層ビルのトイレで使用されるケースが増えてきた再処理水についても、関東、関西、九州博多地域から再処理水をサンプリングした結果、もっとも再処理水で高いと言われる博多の再処理水で、150~200mS/mであり、再処理水の水質に関する自主基準もある状況から、上記上限の電流値内で、ほぼ全ての上水、再処理水に対処することが可能と思われる。万が一上記上限以上に水質が悪い場合は、洗浄回数を増やすなどで対処することが考えられる。

【0023】図5は、本発明の第三の実施例となる電流値の制御例である。塩素イオン濃度の低い（電気伝導度の低い）領域では、電流値と一次で相関させ、前項で述べた最大電流値に達すれば、それ以上の塩素イオン濃度では常に一定電流値とする。この方法の利点は、制御が簡便なことであり、様々な水質が想定される中水においても、銀イオン濃度を所定領域に制御できる。

【0024】図6は、本発明の第四の実施例となる銀イオン生成装置1の前段に次亜塩素酸イオン生成装置2を設けた構造を示す。両者は洗浄水配管3によって接続し、制御部5から作動制御される。銀イオン生成装置1内は、通水路を挟んで対向配置する銀製の平板電極4a、4bをもち、同様に次亜塩素酸イオン生成装置2内には、次亜塩素酸生成用の電極6a、6bが配置される。次亜塩素酸イオン生成装置2は、電解によって水中の塩素イオンを酸化することで、次亜塩素酸イオンを生成する。作用としては、強力な殺菌力を有する次亜塩素

酸イオンの生成と、塩素イオン濃度の低下によって下流に位置する銀イオン生成装置1での銀イオン生成の効率がアップするという2つの好ましい作用が得られる。塩素イオン濃度が低下するため、電解する水での銀イオン生成装置の効率における変動が少なくなるため、一定の電流値で、所定の銀イオン濃度を得ることが可能となる。つまり、次亜塩素酸イオン生成装置2と銀イオン生成装置1の制御電流値を各々一定にすることが可能となり、制御仕様が簡単になる。通常、次亜塩素酸イオン生成装置2では、1ppm以上の次亜塩素酸イオンを作成するため、1A以上の高い電流値が必要になる。一方、銀イオン生成装置1では、10ppb程度の銀イオンを作成するため10mA程度の電流で済む。

【0025】図7は、本発明の第五の実施例となる同じ電解槽内に、銀イオン生成装置1と次亜塩素酸イオン生成装置2を併せ持つ構造を示す。電解槽7内に入った水は、2つの経路に分かれる。一つは次亜塩素酸イオン生成装置2の通水路であり、この部分における次亜塩素酸イオン生成用の電極は、電極間隔が狭く配置される。電極としては、導電性基材に次亜塩素酸イオン発生用触媒を担持したもの、あるいは触媒からなる導電性材料から成る。例えば、フェライト等の鉄系電極、パラジウム系電極、ルテニウム系電極、イリジウム系電極、白金系電極、ルテニウムスズ系電極、パラジウム-白金系電極、イリジウム-白金系電極、ルテニウム-白金系電極、イリジウム-白金-タンタル系電極等がある。導電性基材に次亜塩素酸イオン発生用触媒を担持したものは、構造を担う基材部を安価なチタン、ステンレス等の材料で構成できるので、製造コスト上有利である。2つの経路のもう一方には、銀電極が配置され、こちらは、電極間隔を広くすることが可能となる。銀イオンの生成効率が、次亜塩素酸イオンに比べて非常に高いため、電極間距離の制約が少ない。電極間距離は、電解する際の電圧値に反比例するため、効率の低い次亜塩素酸イオン生成装置2では、あるレベル以上の次亜塩素酸イオンを作成するため、電極間距離をできるだけ小さくすることで、電解電圧を低く抑えることを達成する。前述したように、次亜塩素酸イオン生成には、数Aの電流が必要であり、消費する電力が銀イオン生成より高いことも上記構造を支持する理由となる。銀イオン生成装置1は、塩素イオン濃度によって可変電流制御となる。電解槽7部の通水抵抗はほとんどないため、大流量で電解することが可能となる。また装置の大きさがコンパクトになる利点が生まれる。

【0026】図8は、本発明の第六の実施例となる銀イオン生成装置1が小便器に設置される場合を示す。小便器8、給水管9、開閉弁10、人体センサー11、制御装置12の洗浄水吐水に必要な基本機器に、本発明をなす銀イオン生成装置1が給水管9にダイレクトに挿入設置される。人体センサー11は、小便器8もしくは小便

器に接する壁に設置され、人の小便器使用を検出する。トラップ部13にタバコやガムなどが混入するのをさけるため、トラップ遮蔽物14が設置される。小便器8は排水管15に接続し、尿を含む洗浄水が流れ出す構造となる。銀イオンを含む洗浄水を流すことで、小便器8内に発生するアンモニア臭を抑え、トラップ部13や排水管15の壁面について管の閉塞状況を引き起こす尿石の生成を抑制する。

【0027】図9は、本発明の第七の実施例となる小便器8のトラップ部13に、人の使用を検知する圧力センサー16を設置することに関する。小便器8に給水管9が接続し、給水管9に設けられた開閉弁10が、常時閉から開に作動したとき、給水管9内にかかる水圧により洗浄水が小便器に吐水される。開閉弁10の開閉は、制御装置12からの信号により制御され、制御の入力信号となるのは、小便器8に設けられた圧力センサー16による人の使用検知である。洗浄水に殺菌成分を混入させる銀イオン生成装置1は、開閉弁10と小便器8間の給水管9にダイレクトに挿入される。銀イオン生成装置1は、給水管の管径程度の距離をはさんで対向した電極4a、4bと、電極を支持する構造体から構成される。電極4a、4bは、殺菌成分によって、金属、金属の表面に触媒を塗布した金属化合物などから構成される。銀のような金属の場合は、水と接触する部分と、構造体の外で電気配線と接続する端子の部分と、連続した一体の電極で兼用することができる。また金属の場合、前記したような長期間のランニングフリーを実現するための電極量が1g程度でよく、縦1cm×横1cm×厚み1mm程度のコンパクトサイズでつくることができる。対向した2枚の電極は、電解の度にプラスとマイナスを交互に印可する。殺菌成分を溶出するプラス極を、電極交互に割りふるため均等に電極重量が減少し、効率よく使用できるメリットが生まれる。また電極表面に析出する傾向にあるカルシウム化合物を、極性を反転することで、剥離し、殺菌成分の溶出効率を高く保つ利点もある。

【0028】図10は、本発明の第八の実施例となる、銀イオン生成装置1からの殺菌成分の供給量を、小便器に排出された尿の量により変化させることを示す。圧力センサー16からの信号を制御装置12が受け、内部で尿量相当数を算出して、それに従い銀イオン生成装置1への投入エネルギーを変化させる。圧力センサー16は、尿が滞留水に引き起こす圧力変化を、機械的振動を電気信号の振幅変化に変換して制御装置12に送信する。振幅変化は実際には非常に小刻みに変化するが、ある時間間隔で平均された量として検出される。尿が入ってきた当初は、勢いがあるため圧力の振幅値は大きくなる。時間と共に圧力の絶対値は減少していき、尿の流入ストップにわずかに遅れて検出圧力値はゼロとなる。制御装置12では、上記圧力の時間推移に対して、時間積分の概念で、尿量相当数を計算する。圧力-時間曲線の

斜線部分の面積に相当する。計算された値に応じて、銀イオン生成装置1において殺菌成分生成に投入されるエネルギーを変化させる。図では、一次で変化させる制御を示している。尿量相当数が多いほど、汚れの原因物質が多いため、殺菌成分の量を多くする制御を示している。本実施例では、殺菌成分を電気化学的に生成するケースを想定し、投入エネルギー指標として電流値を示している。図には、洗浄水量を変化させる場合も例として示した。

【0029】次に機器の作動チャート実施例を図11に示した。通常の人使用に伴う機器の作動は前項に述べた。銀イオン生成装置1は、前記通常使用での洗浄だけでは防臭、防汚が不完全であるため、効果的な殺菌水吐水を通じて、小便器の快適使用をサポートする。

【0030】図11は、本発明における小便器の使用が一定時間ない場合、人体センサー11、圧力センサー16が一定時間圧力を検知しない場合、機器が殺菌成分を含んだ洗浄水を自動吐水することを表す。制御装置12内の時計測手段が、人の不使用時間帯を検出して、開閉弁10を開け、特別洗浄水を吐水する。図では、人の使用に伴い開閉弁10が開く場合と、上記特別洗浄のために開閉弁10が開く場合を表している。人の使用に伴い開閉弁10が開く場合は、電気伝導度が検出され、制御装置12を用いて、銀イオン生成装置1に通電する電流値が決定される。また、人の使用が多い場合は、センサー11もしくは16からの入力信号の積算から、制御装置12が自動判別し、銀イオン生成装置1の制御電流値が増加する。この場合は、排出された尿をしっかりと下流に押し流すために、洗浄水量を多くする制御を加えても良い。圧力センサー16の場合は、制御装置12内で尿量相当数が算出され、銀イオン生成装置1の作動もしくは開閉弁10の作動に反映される。図では、銀イオン生成装置1に供給される電流値が、人の使用が多い場合、排出された尿が多い場合に増加方向に変化することを示した。さらに、不使用時間がT_a時間になると、開閉弁10が開く。このとき、同時に銀イオン生成装置1も駆動し、銀イオンを供給する。

【0031】

【発明の効果】本発明は以上の構成よりなり、小便器トラップ部からの悪臭を長期間防止できる。また、小便器トラップ部や排水管内にできる尿石汚れを防止できる。かつ、以上の防臭、防汚性能を長期間のメンテナンスフリーで実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に関わる塩素イオン濃度と銀イオン電解効率の相関。

【図2】 本発明に関わる塩素イオン濃度と電気伝導度の相関。

【図3】 本発明の第一の実施例を示す電気伝導度と電解電流値。

【図4】 本発明の第二の実施例に関わる電解電流値と塩化銀の生成量

【図5】 本発明の第三の実施例を示す電気伝導度と電解電流値。

【図6】 本発明の第四の実施例を示す銀イオン生成装置と次亜塩素酸イオン生成装置

【図7】 本発明の第五の実施例を示す銀イオン生成装置と次亜塩素酸イオン生成装置の一体構造。

【図8】 本発明の第六の実施例を示す小便器。

【図9】 本発明の第七の実施例を示す小便器。

【図10】 本発明の第八の実施例を示す尿量相当数。

【図11】 本発明における機器の作動チャート。

【符号の説明】

1…銀イオン生成装置

2…次亜塩素酸イオン生成装置

* 3…洗浄水配管

4a、4b…銀電極

5…制御部

6a、6b…次亜塩素酸電極

7…電解槽

8…小便器

9…給水管

10…開閉弁

11…人体センサー

10 12…制御装置

13…トラップ部

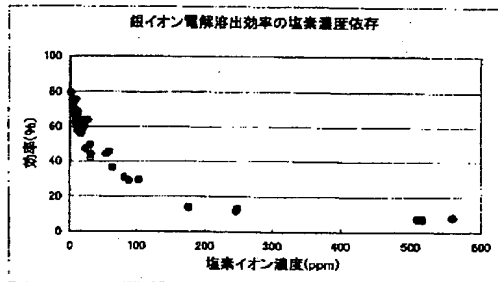
14…トラップ遮蔽物

15…排水管

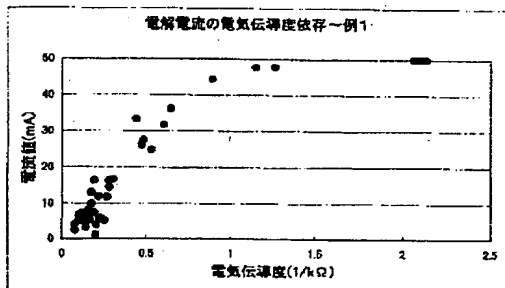
16…圧力センサー

*

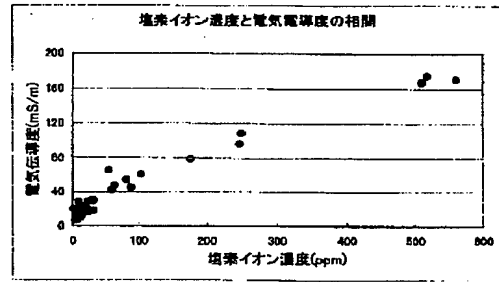
【図1】



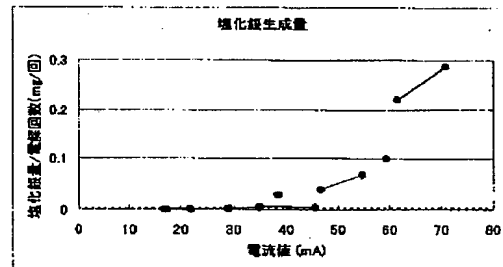
【図3】



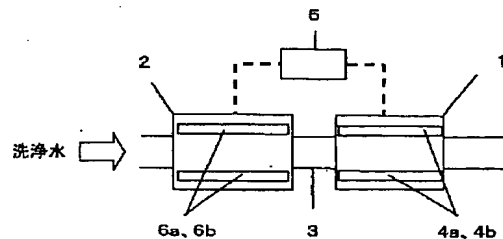
【図2】



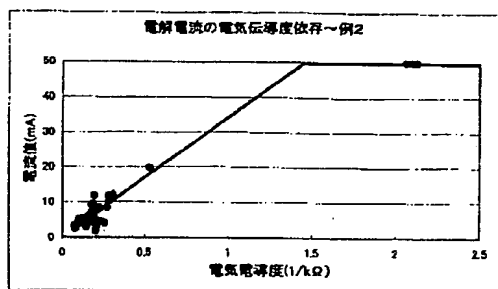
【図4】



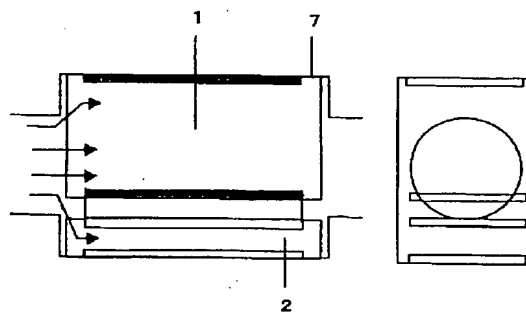
【図6】



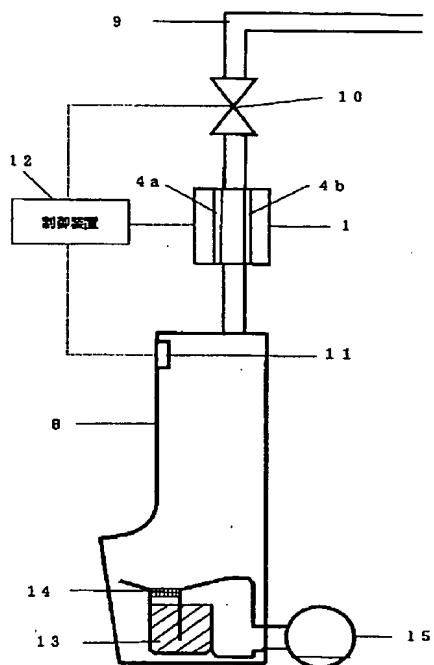
【図5】



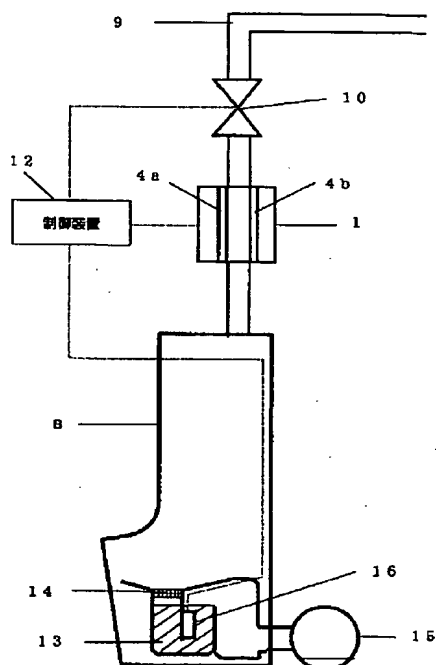
【図7】



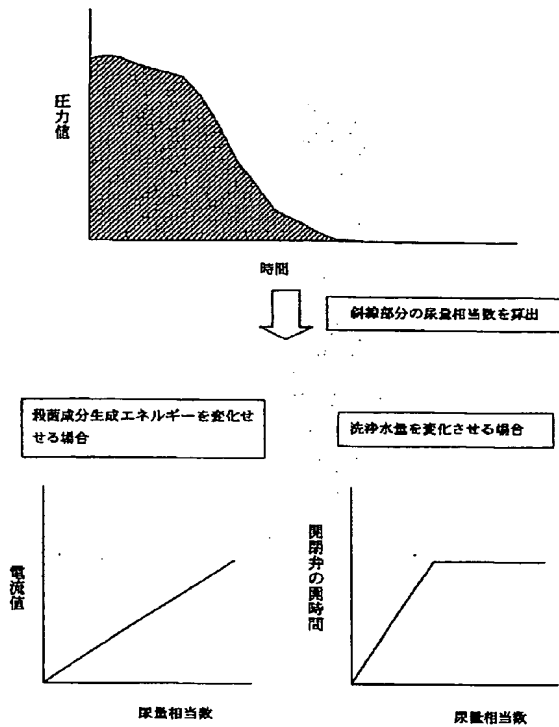
【図8】



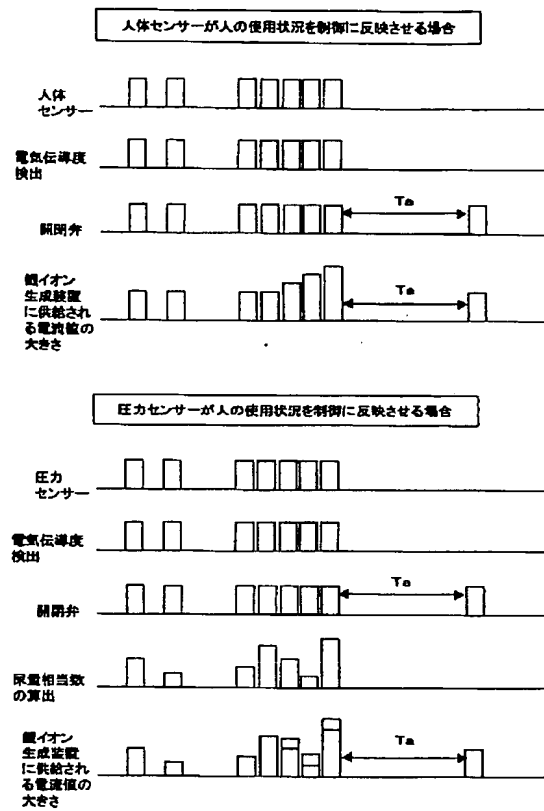
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ 識別記号
 C 0 2 F 1/50 5 6 0
 1/76
 E 0 3 D 5/10
 9/02
 13/00

F I テーマコード (参考)
 C 0 2 F 1/50 5 6 0 F
 1/76 A
 E 0 3 D 5/10
 9/02
 13/00

F ターム (参考) 2D038 AA02 ZA06
 2D039 AA04 DA04 DB04 DB08 FB03
 4D050 AA01 AB04 AB06 BB06 BD04
 BD08 CA10 CA12
 4D061 DA01 DB03 DB10 EA03 EA04
 EB04 EB14 EB17 EB19 EB30
 EB37 EB39 GA06 GA30 GC12